

English abstract of **EP 0 131 888 A2** stated in the Decision to Grant of
27 March 2009 for the parallel Russian patent application No. 2006 122 213

5 A temperature-dependent control for an omnibus interior heating, comprising at least
and preferably two heating devices each associated with different zones of the
vehicle interior and each having at least one heating fan (8, 9) coupled to an
associated interior temperature sensor (6, 7) for adjustment of its output to a
10 predetermined interior temperature set value (3), an electrical stage switching circuit
(5) being provided for the heating fans (8, 9) for adjustment of their outputs,
characterized in that an interior temperature sensor (6, 7) is disposed in each of a
least two zones, the electrical stage switching circuit (5) for each of these two zones
comprises an electronic control unit having at least three switching stages (REL1,
15 REL2, REL3, REL4), coupled to an adjustable set-value transmitter (3); for staged
control of the speed of the heating fans associated with each zone, the heating being
switched off by the first switching stage, the full heating power being supplied via
the second switching stage and a reduced heating power being supplied via the third
and any other switching stages, the actuation of the second switching stage causing
20 a top temperature point (t_0) to be reached which automatically triggers the third
switching stage with has a temperature range ($T_0 - Ru$) above t_0 , such range
having a small temperature difference, and the full heating power being switched in
in the event of external influences causing the interior temperature to drop rapidly
and in the event of under-shoot of a bottom temperature point, t_u being $< t_0$.

(10)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 131 888**A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **84108057.5**(61) Int. Cl.⁴: **G 05 D 23/19**
B 60 H 1/00(22) Anmeldetag: **10.07.84**(30) Priorität: **15.07.83 DE 3325629**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.85 Patentblatt 85/4(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT FR GB IT NL SE(71) Anmelder: **M.A.N. MASCHINENFABRIK**
AUGSBURG-NÜRNBERG Aktiengesellschaft
Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20
D-8000 München 50(DE)(72) Erfinder: **Kurtze, Harald**
Anton-Hackl-Strasse 27
D-8060 Dachau(DE)(72) Erfinder: **Becker, Hermann**
Sanddornweg 37
D-8047 Karlsfeld(DE)(54) **Temperaturabhängige Steuerung für eine Omnibus-Innenraumheizung.**

(57) Um bei der Beheizung eines Omnibus-Innenraumes einerseits das rasche Erwärmen des kalten Raumes sicherzustellen und andererseits häufige Schwankungen im Bereich der eingestellten Raumtemperatur zu vermeiden, wird die Heizanlage im wesentlichen nur zum Aufheizen mit voller Leistung betrieben, während zum Konstanthalten der Raumtemperatur die Heizanlage mit einer verminderten Leistung betrieben wird, welche bevorzugt derart gewählt ist, daß sie nur wenige Regel-Schaltvorgänge benötigt.

14. A. N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG
Aktiengesellschaft
be/ep

5

München, den 14. Juli 1983

10

Temperaturabhängige Steuerung für eine Omnibus-
Innenraumheizung

15

Die Erfindung betrifft eine temperaturabhängige Steuerung für einen Omnibus-Innenraumheizung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Bisher hat man für eine solche Heizung einen Bi-Metallschalter verwendet, der auf eine bestimmte Temperatur eingestellt wurde. Bei Erreichen einer unteren Temperaturgrenze wurde durch die Biegung des Bi-Metallstreifens ggf. über ein Relais das Heizungsgebläse angeschaltet und bei Erreichen einer oberen Temperaturgrenze, die jenseits des eingestellten Temperaturwertes lag, wieder ausgeschaltet.

25

Wenn der thermostatgesteuerte Schalter an einer günstigen, für die Fahrgastraum-Temperatur repräsentativen Stelle angebracht war, dann ließ sich zwar die Temperatur bei Betrieb innerhalb der genannten Grenzen halten, es traten aber dennoch eine Reihe von Unzulänglichkeiten auf:

35

7.2206

- ¹Die Heizung muß grundsätzlich derart dimensioniert sein, daß sie imstande ist, den Omnibus-Innenraum in verhältnismäßig kurzer Zeit auf eine als angenehm empfundene Temperatur selbst im tiefen Winter aufzuheizen. Diese Temperatur
- ⁵liegt zwischen 18°C und ca. 25°C. Wird nun diese Heizung verwendet, um mittels der Thermostatregelung eine bestimmte Innenraumtemperatur beizubehalten, dann wird jedesmal nach Erreichen der unteren Temperaturgrenze der bereits warme Innenraum rasch aufgeheizt, bei Erreichen der oberen Grenze
- ¹⁰schaltet die Heizung vollständig ab und die Temperatur sinkt - in Abhängigkeit von der Außentemperatur - unter Umständen sehr rasch wieder auf den unteren Wert ab. Das Ergebnis sind rasche Temperaturschwankungen, die das Wohlbefinden der Fahrzeuginsassen beeinträchtigen.

15

- Außgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die eingangsgenannte Steuerung dahingehend zu verfeinern, daß sie zwar einerseits das rasche Aufheizen des Omnibus-Innenraumes ermöglicht, andererseits
- ²⁰aber dann, wenn die erreichte Temperatur konstant gehalten werden soll, möglichst wenige Temperaturschwankungen verursacht.

- Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Hierbei ist der die Heizung betätigende Schalter als
- ²⁵mehrstufiger Schalter ausgebildet, der imstande ist, durch geeignete Koppelung mit der Heizung bzw. ggf. Anpassung der Heizung deren Heizleistung schrittweise zu ändern.

- ³⁰Hierbei ist dieser Schalter bevorzugt mit dem Heizungsgebläse verbunden, so daß dessen Förderleistung entsprechend den unterschiedlichen Schalterstellungen verändert werden kann. Es ist aber auch möglich, den Schalter stattdessen

35

7.2206
14.07.1983

1oder zusätzlich etwa mit einem regelbaren Durchlaufventil für die Heizung oder einem Regler für eine Standheizung zu verbinden.

- 5Die mit der Schalter verbundene Regelung kann unterschiedlich ausgebildet sein. Es ist z. B. möglich, daß die Regelung die Differenz zwischen der von einem Temperaturreißfühler gemessenen Temperatur und der von einem Sollwertgeber vorgegebenen Temperatur feststellt und in Abhängigkeit vom
- 10Temperaturunterschied eine größere oder kleinere Heizstufe wählt. Somit wird sichergestellt, daß der kalte Omnibus mit der größtmöglichen Heizstufe erwärmt wird, während im Bereich der eingestellten Temperatur eine kleinere Heizleistung gewählt wird, die dafür sorgt, daß nach Erreichen
- 15der obengenannten unteren Temperaturgrenze nur noch verhältnismäßig wenig Wärme zugeführt wird.

- Es ist ferner möglich, verhältnismäßig viele unterschiedliche Schaltstufen vorzusehen, so daß die Heizung auch nach
- 20Erreichen der oberen Temperaturgrenze nicht völlig abgeschaltet wird, sondern mit einer so kleinen Stufe weiterbetrieben wird, daß der Abkühlungsvorgang möglichst verzögert wird. Es ist grundsätzlich sogar möglich, so viele Schaltstufen vorzusehen, daß über längere Zeit hinweg ein
- 25Gleichgewichtszustand hergestellt wird, d. h., daß die Heizung dann eine Wärmemenge an den Fahrzeug-Innenraum abgibt, die im wesentlichen jener Wärmemenge entspricht, die durch Lüftung, Wärmeübergang usw. abgeführt wird.

- 30Es ist schließlich auch möglich, bei Erreichen der unteren Temperaturgrenze von einer großen auf eine kleine Heizstufe umzuschalten und diese dann für einen vorgewählten Zeitraum weiterzubetreiben, wonach die Heizung völlig abgeschaltet wird und erst dann wieder angeschaltet wird, wenn die Tempe-
- 35ratur bis auf den unteren Grenzwert abgesunken ist.

1 Wenn vorangehend von oberer und unterer Temperaturgrenze die Rede war, dann betrifft dies tatsächlich nur eine einzige Meßtemperatur, wobei die Meß-Hysterese den Temperaturbereich bestimmt.

5

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist es besonders von Vorteil, den Temperaturmeßfühler bzw. die Regelung so weiterzubilden, daß er bzw. sie auf unterschiedliche Temperaturbereiche anspricht, die jeweils einer Schaltstufe des 10 Schalters zugeordnet sind. Diese Temperaturbereiche können beispielsweise stets eine feste Temperaturdifferenz zum Sollwert aufweisen.

Gemäß einer weiteren, besonderseinfachen und zweckmäßigen 15 Ausgestaltung der Erfindung weist der Schalter drei Schaltstufen auf, von denen eine den Ausschaltzustand der Heizung darstellt, eine zweite den Betrieb der Heizung bei voller Heizleistung und die dritte den Betrieb der Heizung bei verminderter Heizleistung.

20

Der Temperaturmeßfühler spricht auf zwei unterschiedliche Temperaturbereiche an, von denen der erste um eine bestimmte Temperaturdifferenz, etwa 2° oder 3°, unter dem Sollwert liegt und der zweiten Schaltstufe, also der vollen Heiz- 25 leistung, zugeordnet ist, während der zweite Temperaturbereich dem Sollwert entspricht und der dritten Schaltstufe bzw. der verminderten Heizleistung zugeordnet ist.

Durch diese Anordnung wird in Abhängigkeit vom jemals eingestellten Sollwert der Fahrzeuginnenraum rasch mit voller 30 Heizleistung aufgeheizt, bis die obere Temperaturgrenze des unteren Temperaturbereiches erreicht ist. Dann wird auf die verminderte Heizleistung umgeschaltet, welche derart dimensioniert ist, daß sie bei winterlicher Außentemperatur den 35 Fahrzeugh-Innenraum nur sehr langsam aufheizt. Erst wenn

- 1 die obere Grenze des zweiten Temperaturbereiches erreicht
ist, schaltet der Schalter in die erste Schaltstufe, die
Heizung wird somit völlig abgeschaltet, und die Temperatur
sinkt ab bis zur unteren Grenze des unteren Temperaturbe-
2 reiches, die allerdings oberhalb der unteren Grenze des
unteren Temperaturbereiches liegen muß.

- Erst wenn die Fahrzeug-Innentemperatur unter die untere
Grenze des unteren Temperaturbereiches abgesunken ist, wie
10 etwa nach längerem Öffnen einer Türe im Winter, schaltet
die Heizung mit voller Heizleistung an und bringt rasch die
Temperatur wieder in die Gegend des Sollwertes.

- Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die
15 Steuerung mehrere unterschiedliche Temperaturmeßfühler und
zugeordnete Heizeinrichtungen sowie Regelkreise der be-
schriebenen Art auf, so daß in einzelnen Fahrzeugabschnitten
jeweils örtlich die Temperatur geregelt wird. Bei einem
normalen Reiseomnibus sind zwei Temperaturmeßfühler aus-
20 reichend, so daß aus Gründen der Wirtschaftlichkeit dieser
Regelung der Vorzug gegeben wird.

- Es ist aber insbesondere bei mehrstöckigen Gelenkombussen
möglich, eine Vielzahl von Temperaturmeßfühlern vorzusehen.
25

- Es ist dem Grunde nach möglich, als Temperaturmeßfühler
einen Bi-Metallstreifen oder eine Sonde zu verwenden,
welche mechanisch oder hydraulisch auf einen zugeordneten
Schalter einwirkt. Bevorzugt ist aber jeder Temperaturmeß-
30 fühlert mit jenem elektronischen Regler verbunden, der den zu-
gehörigen Schalter ansteuert, wobei die Regler aller im
Fahrzeug angeordneten Temperaturmeßfühler in einer zentralen
elektronischen Regelschaltung angeordnet sind. Es genügt
somit ein einziger, zentral bzw. am Armaturenbrett ange-
35 ordneter Sollwertgeber, um die Fahrzeug-Innentemperatur
einzustellen.

1 Ferner ist eine solche zentrale Regelungsschaltung ausbau-
fähig: So ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Er-
findung ein Entlüftungsgebläse vorgesehen, das seinerseits
ggf. stufenweise betreibbar ist und mit dem oder den Schal-
6 tern gekoppelt ist; es kann beispielsweise verhindert werden,
daß das Entlüftungsgebläse dann anschaltet, wenn die Heizung
oder alle Heizungen gerade ausgeschaltet sind, um ein zu
rasches Absinken der Fahrzeug-Innenraumtemperatur zu ver-
meiden. Es ist ferner möglich, dann, wenn das Entlüftungs-
10 gebläse von Hand auf eine hohe Schaltstufe geschaltet wurde,
unter Oberbrückung der Temperaturmeßfühler auch die Heiz-
einrichtung oder Heizeinrichtungen mit voller Heizleistung
zu betreiben, um einen raschen Luftaustausch im Innenraum
des Omnibusses vorzunehmen, ohne daß deshalb die Temperatur
15 absinken müßte.

Ferner ist es gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung
von Vorteil, einem Temperaturmeßfühler eine Temperaturan-
zeige zuzuordnen, die zur Systemüberwachung oder auch zum
20 Anzeigen von Störungsquellen führen kann (beispielsweise
Verstellen von Heizungsschächten durch Gepäckstücke oder
dgl).

Der Gegenstand der Erfindung wird anhand der beigefügten,
25 schematischen Zeichnung beispielsweise noch näher er-
läutert.

In dieser zeigt:

30 Fig. 1 die schematische Darstellung eines Omni-
busses mit der erfindungsgemäßen Tempera-
tursteuerung,

1 Fig. 2 die Ansprechcharakteristik eines Ausführungs-
beispiels der erfindungsgemäßen Steuerung,

5 Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel der elektronischen
Schaltung zum Betreiben der in Fig. 1 und 2
dargestellten Steuerung.

In Fig. 1 ist im schematischen Grundriß ein Omnibus 1 dar-
gestellt, an dessen Armaturen Brett 2 ein Sollwertgeber 3
10 etwa in Form eines Potentiometers angeordnet ist, sowie
eine Anzeige 4 zum Anzeigen des gewählten Sollwertes.

In einen Schaltkasten 5 ist eine elektronische Regelungs-
schaltung angeordnet, welche Informationen aus einem Tempe-
15 raturmeßfühler 6 für den vorderen Wagenbereich sowie einem
Temperaturmeßfühler 7 für den hinteren Wagenbereich erhält.
Den Ausgängen des Schaltkastens 5 sind vier Relais Rel 1 - 4
nachgeschaltet, über welche zwei Heizgebläse 8 für den
vorderen Wagenbereich sowie zwei Heizgebläse 9 für den
20 hinteren Wagenbereich antrießbar sind.

In Fig. 2 ist die Ansprechcharakteristik der in Fig. 1 ge-
zeigten Heizungssteuerung dargestellt. Hierbei zeigt die
Ordinate die vorzuwählende Fahrzeug-Innenraumtemperatur,
25 während an der Abszisse die Zeit aufgetragen ist.

Die Punkte t_o und t_u sind die obere bzw. untere Grenze eines
unteren Temperaturbereiches; bei Erreichen dieser Grenze
30 schaltet das Heizgebläse mit voller Heizleistung ab bzw. an.

Die Punkte T_o und T_u bezeichnen die obere bzw. untere
Temperaturgrenze des oberen Temperaturbereiches. Beim Punkt
 T_o schaltet das Heizgebläse in seiner kleinen Heizleistung
ab, während es mit dieser Heizleistung beim Punkt T_u wieder
35 anschaltet.

- 1 Der Punkt T_U kann derselben Temperatur wie der Punkt t_0
oder einer niedrigen Temperatur zugeordnet sein.

Die ausgezogene Linie zeigt den normalen Temperaturverlauf
5 beim Winterbetrieb: Von der Garagentemperatur ausgehend
steigt die Temperatur sehr rasch bis zum Punkt t_0 an, und
pendelt von da aus zwischen den Grenzen T_0 und T_U .

Die gestrichelte Linie zeigt einen Temperaturverlauf, wie
10 er etwa beim Öffnen einer Tür auftritt: Die Temperatur
fällt unter den Punkt T_U ab, und erreicht Punkt t_U , bei
welchem das Heizgebläse mit hoher Heizleistung wieder
anschaltet, um trotz offener Tür den Wagen-Innenraum
wieder rasch aufzuheizen.

15

Der gewählte Sollwert beträgt im Beispiel 22°C . Der Schalt-
punkt t_0 liegt bei $21,5^{\circ}\text{C}$, der Schalterpunkt T_0 bei $22,5^{\circ}\text{C}$,
der Schalterpunkt T_U bei $21,5^{\circ}\text{C}$ und der Schalterpunkt t_U bei
20 20°C . Die Schalthysterese des oberen Temperaturbereiches
beträgt 1° , während die Schalthysterese des unteren Tempe-
raturbereiches $1,5^{\circ}$ beträgt.

Fahrversuche bei Außentemperaturen unter 0°C haben gezeigt,
daß die Schaltstufe mit großer Heizleistung nur zum Auf-
25 heizen des Fahrgastraumes benötigt wird, während die Aus-
regelung bzw. Konstanthaltung der gewählten Temperatur
von der Heizung dann voll übernommen wird, wenn sie auf
kleine Heizstufe geschaltet ist.

30 Die Hysteresen sind nicht willkürlich gewählt, sondern unter
Beachtung der Steuersicherheit der gesamten Regelung, um
sicherzustellen, daß bei Störungen im Bordnetz keine un-
nötigen Schaltvorgänge ausgelöst werden.

35

7.2206
14.07.1983

- 1 Die Empfindlichkeit der Temperaturmeßfühler 6 und 7 bzw.
die entsprechenden Eingangskreise der Reglerschaltung der
Fig. 3 wurden derart gewählt, daß kurzzeitige vorübergehende
Luftwirbel, die Temperaturschwankungen an den Meßfühler
6 auslösen können, keine Schaltvorgänge verursachen.

Die in Fig. 3 gezeigte Schaltung gliedert sich in zwei
voneinander unabhängige Kanäle, welche über jeweils zwei
Komparator-Endstufen die entsprechenden Lüfterendstufen
10 schalten.

- Die Ermittlung der Temperaturen erfolgt über die beiden
Meßfühler 6,7 (Fig. 1), die als temperaturabhängige Konstant-
stromquellen arbeiten, d. h. sie liefern einen von der
15 Temperatur abhängigen konstanten Strom. Diese Meßfühler
liegen für den einen Kanal an den Steckerpunkten 24 und 6
und für den anderen Kanal an den Steckerpunkten 25 und 7
an. Zur Vorwahl der gewünschten Fahrgastraumtemperatur dient
der als Potentiometer ausgebildete Sollwertgeber 3 am
20 Fahrzeug-Armaturen Brett 2. Dieser Potentiometer ist an den
Anschlüssen 8, 9 und 26 (Potentiometer-Mitte) angeschlossen.
Ein Potentiometer P 1 liegt im Schaltkreis dieses Vorwahl-
potentiometers und ermöglicht einen Abgleich des Temperatur-
bereiches. Mit dem Potentiometer P 8 werden die beiden
25 Kanäle auf Symmetrie abgeglichen, d. h., die Ausgangsspan-
nungen beider Kanäle müssen bei gleichen Bedingungen gleich
verlaufen. An den Steckerpunkten 10 und 27 liegen die Aus-
gangs- bzw. Schaltspannungen des jeweiligen Kanales. An
diesen Steckerpunkten können Werte für eine Temperaturanzeige
30 abgenommen werden.

Mit diesen Ausgangsspannungen werden pro Kanal zwei Kompara-
toren geschaltet, die, entsprechend der Referenzeinstellung,
über eine Transistor/Relais-Stufe das Relais REL 1 bis REL 4
35

7.2206
14.07.1983

1 der jeweiligen Lüfterstufe schalten.

In der Schaltungszeichnung ist ferner ein Baustein IC 4 angedeutet, der zur direkten Schaltung eines (nicht ge-
5 zeigten) Entlüfterrelais dient (Anschluß 31).

Die Anschlüsse 12, 13, 17, 28, 29, 30, 33, 35 sind Lüfter-
anschlüsse.

10 In der Schaltung sind Potentiometer P 2 bis P 5 gestrichelt dargestellt, die wahlweise anstelle der Widerstände R 48 bis R 55 einsetzbar sind.

15

20

25

30

35

7.2206
14.07.1983

1 M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NORNBERG
Aktiengesellschaft
be/ep

6

München, den 14. Juli 1983

10

P a t e n t a n s p r ü c h e

15

1. Temperaturabhängige Steuerung für eine Omnibus-Innen-
raumheizung, mit einer Temperaturwähleinrichtung, min-
destens einem, mit dieser verbundenen Temperaturmeß-
fühler und mindestens einem, von diesem ansteuerbaren
Schalter zum An- und Ausschalten einer Fahrzeug-Heiz-
einrichtung, insbesondere eines Fahrzeug-Heizungsge-
bläses, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter als
mehrstufiger Schalter (elektronische Schaltung 5) zum
stufenweisen Ändern der Wärmeabgabe der Fahrzeugheiz-
einrichtung, insbesondere der Förderleistung des Heiz-
gebläses (8,9), ausgebildet ist.
2. Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der Temperaturmeßfühler (6,7) auf unterschiedliche
Temperaturbereiche anspricht, die jeweils einer Schalt-
stufe des Schalters (5) zugeordnet sind.

35

7.2206

- 1 3. Steuerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
der Schalter (5) drei Schaltstufen aufweist, von denen
die erste die volle Heizleistung bis kurz vor Erreichen
der Einstelltemperatur der Temperaturwähleinrichtung
5 (3) liefert, die zweite eine verminderte Heizleistung
im Bereich der Einstelltemperatur liefert und die dritte
die Ausschaltstufe ist.
4. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß mindestens und bevorzugt zwei Schalter
10 und zugehörige Heizeinrichtungen (5;8,9) vorgesehen
sind, welche jeweils einer unterschiedlichen Zone des
Fahrzeug-Innenraumes zugeordnet sind.
- 15 5. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Temperaturmeßfühler (6,7) mit einem
elektronischen Regler (Fig. 3) verbunden ist, der den
Schalter ansteuert.
- 20 6. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeich-
net durch ein Entlüftungsgebläse, das insbesondere mit
dem oder den Schalter(n) gekoppelt ist.
7. Steuerung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
25 mit dem elektronischen Regler (Fig. 3) eine Temperatur-
anzeigeeinrichtung verbunden ist.
8. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß mit der Temperaturwähleinrichtung
30 (3) eine Temperaturanzeigeeinrichtung (4) gekoppelt ist.

Fig.1

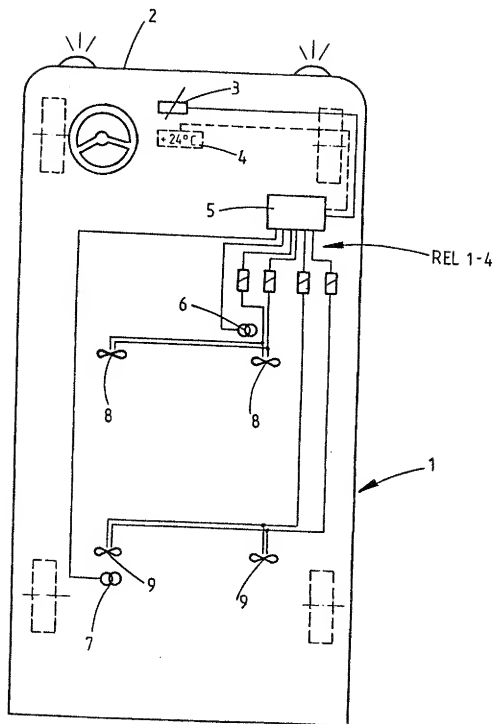
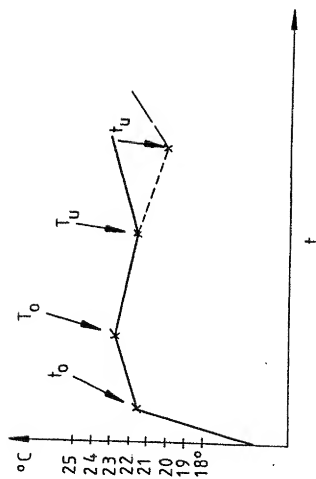


Fig. 2



3/3

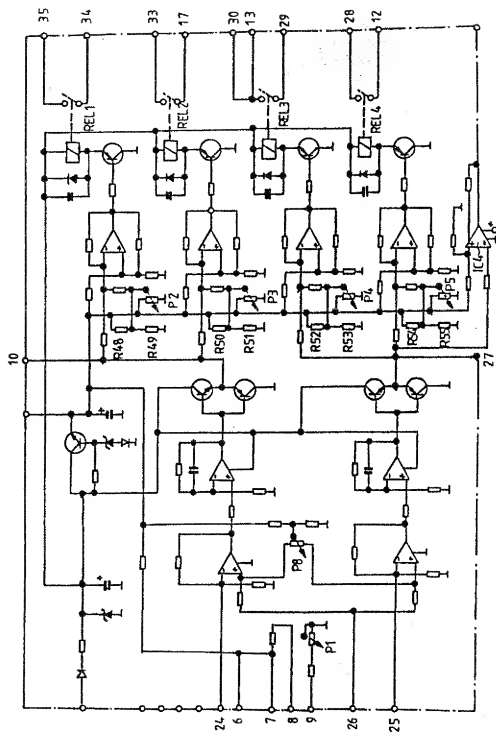


Fig.3